

# **KELAPA SAWIT:**

*Prospek Pengembangan  
dan Peningkatan Produktivitas*

**SUDRADJAT**



**Penerbit IPB Press**  
Jalan Taman Kencana No. 3,  
Kota Bogor - Indonesia

**C.01/01.2020**

**Judul Buku:**

Kelapa Sawit: Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas

**Penulis:**

Sudradjat

**Korektor:**

Atika Mayang Sari

**Editor:**

Dwi M. Nastiti

**Penata Isi dan Desain Sampul:**

Makhbub Khoirul Fahmi

**Jumlah Halaman:**

122 + 14 hal romawi

**Edisi/Cetakan:**

Cetakan 1, Januari 2020

**PT Penerbit IPB Press**

Anggota IKAPI

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: [penerbit.ipbpress@gmail.com](mailto:penerbit.ipbpress@gmail.com)

[www.ipbpress.com](http://www.ipbpress.com)

ISBN:

Dicetak oleh Percetakan IPB, Bogor - Indonesia

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2019, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

# UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan terima kasih saya sampaikan kepada Prof. Dr. Sudirman Yahya, Dr. Ade Wachjar, Dr. Supijatno, dan Dr. Haryadi sebagai dosen pembimbing dalam penyelesaian studi mahasiswa Program Pascasarjana IPB. Secara khusus, saya sampaikan juga terima kasih kepada Ir. M. Djoni Prihantono sebagai Manager Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit (KPPKS) IPB-Cargill Jonggol. Ucapan terima kasih dan penghargaan juga saya sampaikan kepada Prof. Dr. Agus Purwito (Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura 2008-2015) dan Dr. Sugiyanta (Sekretaris Departemen 2008-2015, Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura 2015-2020 Fakultas Pertanian IPB, dan sebagai pembimbing) yang secara bersama-sama membangun Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit IPB-Cargill serta telah mengizinkan kegiatan penelitian kelapa sawit.

Kegiatan penelitian di KPPKS IPB-Cargill Jonggol tidak akan berjalan tanpa dukungan PT Cargill Indonesia yang telah memberikan dana untuk membangun Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit IPB-Cargill. Selain memberikan pendanaan PT Cargill juga memberikan pendampingan dalam membangun kebun kelapa sawit yang berkelanjutan.

Ucapan terima kasih dan rasa bangga saya sampaikan kepada mahasiswa bimbingan saya: Halim, Anita Darwis, Nindita Siagaan, Rizki Fauziah Ramadhaini, Vira Irma Sari, Eltis Panca Ningsih, Irwan Sillagian, Yan Sukmawan, Hidayat Saputra, Feni Shintarika, Adinda Nurulhuda Manurung, Ega Faustina, Ratih Rahutami, Irene Putri Kanny, Hupudio, Larasati Dena Mahardika, Dimas Khaerulya, Muhammad Irfan, Dupan, Oky Dwi Purwanto, Sony Pebrianto, dan Jabal Albari, Dhea Ashari, Riski Hasputri, Silvana Apriliana, Tri Mulyad, Avandiansyah, Nur Afni, dan Vety Veria, dan Yulfian. Bersama mereka saya belajar dan meneliti tentang

**KELAPA SAWIT:**

*Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas*

---

kelapa sawit dengan hati. Secara khusus, saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Astarina Sifa' Ummah dan Natalia Puteri Widiastuti yang telah membantu menyunting dan melengkapi beberapa bagian penting tulisan.

Buku ini terwujud berkat dorongan keluarga terutama isteriku, Leny, yang selalu mengingatkan pentingnya menulis buku sebagai bentuk pengamalan ilmu kepada masyarakat. Inspirasi penulisan buku ini timbul sejak membimbing mahasiswa Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Program Sarjana dan Program Pascasarjana IPB, khususnya yang melakukan penelitian dengan topik kelapa sawit sejak tahun 2011.

Darmaga, Desember 2019

Penyusun

Sudradjat

# KATA PENGANTAR

Buku ini merupakan revisi dari buku dengan judul Kelapa Sawit: Peningkatan Produktivitas yang terbit tahun 2016. Isi buku dilengkapi dengan hasil-hasil penelitian yang dilakukan pada tahun 2016-2018 dengan dana penelitian Hibah Kompetensi Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan tinggi selama tiga tahun. Materi buku ini meliputi (1) Prospek pengembangan kelapa sawit yang terdiri atas gambaran umum tentang fakta dan data, kontribusi perkebunan kelapa sawit dalam perekonomian Indonesia, perkebunan kelapa sawit dalam perekonomian global, dan prospek perkebunan kelapa sawit di masa datang; dan (2) Peningkatan produktivitas yang terdiri atas peranan unsur hara, interpretasi hasil analisis jaringan tanaman, pemahaman tentang pemupukan, penerapan dosis yang tepat dan penerapan prinsip-prinsip manajemen hara.

Selama empat dekade terakhir, pembangunan perkebunan sawit di Indonesia sangat pesat, pada tahun 1970an luas perkebunan kelapa sawit hanya sekitar 130 ribu hektare, meningkat menjadi sekitar 11,5 juta hektar pada tahun 2017. Peningkatan tersebut hampir 20 persen per tahun, suatu peningkatan jumlah yang sangat luar biasa. Perluasan areal yang sangat pesat tersebut menyebabkan pilihan lahan semakin terbatas ke wilayah yang tingkat kesuburannya semakin rendah dengan tingkat produktivitas yang menurun.

Kelapa sawit dapat menghasilkan minyak kelapa sawit (Crude Palm Oil-CPO) 3-4 ton per hektar per tahun. Produktivitas tersebut 5 sampai 7 kali lipat dibanding komoditi penghasil minyak nabati lainnya. Mengingat hal tersebut maka produsen kelapa sawit di Indonesia, baik Badan Usaha Milik Negara (PT. Perkebunan Nusantara), perusahaan swasta maupun petani pekebun kelapa sawit harus menerapkan prinsip-prinsip pembangunan perkebunan yang berkelanjutan.

**KELAPA SAWIT:***Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas*

---

Peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan penggunaan teknologi budidaya yang tepat, antara lain pemilihan benih dengan produktivitas tinggi dan bersertifikat, pemupukan dengan dosis yang akurat, pengendalian hama dan penyakit serta gulma secara bijaksana dengan penggunaan pestisida dan herbisida yang ramah lingkungan. Penggunaan pupuk dengan menggunakan 4 prinsip, yaitu tepat dosis, tepat waktu, tepat jenis, tepat jumlah memerlukan pengetahuan yang cukup tentang hara mineral dan manajemen pengelolaannya.

Bogor, Desember 2019

Penyusun

Sudradjat

# DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
<b>BAGIAN KESATU: PROSPEK PENGEMBANGAN</b>	
I. PENDAHULUAN .....	3
II. FAKTA DAN DATA KELAPA SAWIT .....	9
2.1 Sejarah .....	9
2.2 Botani dan Agro Ekologi .....	10
2.3 Areal dan Produksi .....	12
2.4 Kelapa sawit : Efisien dan Sangat Produktif .....	13
2.5 Nilai Gizi Minyak Sawit.....	13
III. KONTRIBUSI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DALAM PEREKONOMIAN INDONESIA .....	15
3.1 Kelapa Sawit dan Pembangunan Pedesaan di Indonesia .....	16
3.2 Pendapatan dari Kebun Kelapa Sawit .....	18
IV. KELAPA SAWIT DALAM PEREKONOMIAN GLOBAL .....	19
4.1 Kecenderungan Produksi dan Perdagangan Minyak Sawit.....	20
4.2 Tren Konsumsi Global Minyak Sawit .....	20

## **KELAPA SAWIT:**

### *Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas*

---

V. PROSPEK MASA DEPAN KELAPA SAWIT.....	23
5.1 Produksi dan Peluang Minyak Sawit Global.....	24
5.2 Kendala Ketersediaan Lahan.....	27
5.3 Konversi Lahan Terdegradasi.....	28
5.4 Hak atas Tanah dan Degradasi Lahan.....	29
5.5 Mengurangi Kesenjangan Produktivitas. ....	30
5.6 Industri Biodiesel Indonesia.....	31

## **BAGIAN KEDUA: PENINGKATAN PRODUKTIVITAS**

VI. PERANAN DAN SUMBER HARA MAKRO UTAMA.....	35
6.1 Nitrogen.....	35
6.2 Fosfor.....	39
6.3 Kalium.....	42
6.4 Magnesium.....	46
VII. INTERPRETASI DAN MANEJEMEN DATA ANALISA DAUN.....	49
VII. PEMUPUKAN UNTUK MENDAPATKAN PRODUKTIVITAS MAKSIMUM.....	55
8.1 Kehilangan Hara.....	55
8.2 Pemupukan.....	58
8.3 Efisiensi Penggunaan Pupuk.....	62
IX. DOSIS OPTIMUM PUPUK KELAPA SAWIT.....	65
9.1 Dosis Optimum Pupuk Anorganik dan Organik di Pembibitan.....	65
9.2 Dosis Optimum Pupuk Anorganik dan Organik Pada Tanaman Belum Menghasilkan.....	67
9.3 Rekomendasi Dosis Pupuk untuk Tanaman Menghasilkan.....	80



## DAFTAR ISI

---

X. PRINSIP MANAJEMEN TANAMAN DAN HARA.....	83
XI. GOOD AGRICULTURAL PRACTICES .....	87
11.1 Ruang Lingkup.....	87
11.2 Definisi .....	87
11.3 Persyaratan dan Pengawasan .....	88
11.4 Pedoman untuk Good Agricultural Practices .....	93
XII. PERSPEKTIF PERTANIAN PRESISI UNTUK PERKEBUNAN KELAPA SAWIT BERKELANJUTAN .....	105
12.1 Benih Unggul .....	106
12.2 Iklim dan Tanah.....	107
12.3 Teknologi Produksi.....	108
12.4 Sumberdaya Manusia dan Manajemen .....	112
DAFTAR PUSTAKA .....	115
TENTANG PENULIS.....	121



# DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Produktivitas beberapa tanaman penghasil minyak .....	4
Tabel 2.	Perbandingan input – output energi tiga komoditi penghasil minyak utama .....	4
Tabel 3.	Persentase luas panen ( <i>harvested area</i> ) dan produksi tanaman penghasil minyak utama (dalam persen) .....	5
Tabel 4.	Titik kritis unsur hara (%) pada kelapa sawit daun nomor 9 dan 17 (Ochs dan Olivin, 1977).....	50
Tabel 5.	Kadar hara pada daun nomor 17 dalam keadaan kahat, optimum dan berlebih pada tanaman muda (umur kurang dari 6 tahun sejak penanaman (Uexkull dan Fairhurst, 1991) .....	51
Tabel 6.	Kadar hara pada daun nomor 17 dalam keadaan kahat, optimum dan berlebih pada tanaman dewasa (umur lebih dari 6 tahun sejak penanaman (uexkull dan fairhurst, 1991) .....	51
Tabel 7.	Rekomendasi pupuk anorganik dan pupuk organik pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama. ....	66
Tabel 8.	Persamaan regresi dan dosis optimum pupuk nitrogen pada tanaman kelapa sawit umur satu tahun (TBM 1) .....	69
Tabel 9.	Persamaan regresi dosis optimum pupuk nitrogen pada tanaman kelapa sawit umur dua tahun (TBM 2). ....	70
Tabel 10.	Persamaan regresi dan dosis optimum pupuk fosfor pada tanaman kelapa sawit umur satu tahun (TBM 1) .....	71
Tabel 11.	Persamaan regresi dosis optimum pupuk fosfor pada kelapa sawit TBM 2 .....	72

**KELAPA SAWIT:***Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas*

---

Tabel 12. Penentuan dosis optimum dolomit berdasarkan peubah tinggi tanaman pada TBM 1. ....	75
Tabel 13. Dosis optimum pupuk NPK majemuk pada tanaman kelapa sawit TBM 1 berdasarkan peubah morfologi tanaman.....	77
Tabel 14. Dosis optimum pupuk NPK majemuk pada TBM 2 berdasarkan peubah morfologi tanaman .....	78
Tabel 15. Dosis optimum pupuk organik dan anorganik untuk kelapa sawit TBM 1 dan TBM 2 di Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit IPB-Cargill Jonggol. ....	80
Tabel 16. Dosis dan jadwal pemupukan untuk tanaman muda menghasilkan (3-8 tahun) .....	81
Tabel 17. Program pemupukan pada tanaman dewasa (lebih dari 9 tahun) (kg pupuk per pohon per tahun) .....	82
Tabel 18. Pokok bahasan, persyaratan dan metode pengawasan <i>Good Agricultural Practices</i> .....	88

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hara daun kelapa sawit (Fairhust dan Mutert, 1999) .....	50
Gambar 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas kelapa sawit.....	106
Gambar 3. Arah pemuliaan benih unggul kelapa sawit .....	107
Gambar 4. Otomatisasi monitoring peubah lingkungan (iklim dan tanah) di perkebunan kelapa sawit dengan penerapan pertanian presisi.....	108
Gambar 5. Aktivitas di perkebunan mulai dari pembibitan sampai panen berbasis pada teknologi GIS, drone, satelit, sensor, IoT dalam pertanian presisi untuk perkebunan kelapa sawit berkelanjutan. ....	109
Gambar 6. Contoh penerapan pertanian presisi pada tahap pembibitan berbasis <i>Internet of Things</i> (BPD Kelapa Sawit, 2018) .....	110
Gambar 7. PreciPalm: metode penentuan status hara dalam daun kelapa sawit dan penentuan rekomendasi pupuk per tanaman, per blok dan seluruh areal perkebunan. ....	111
Gambar 8. Sistem Informasi Manajemen Agronomi (AMIS) dan Sistem Manajemen Data (DMS) (Fairhust <i>et al</i> , 2003) .....	114



**BAGIAN KESATU:**

**PROSPEK  
PENGEMBANGAN**





# I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia dan industrinya telah menjadi andalan dalam perekonomian karena kelapa sawit menjadi salah satu sumber penghasil devisa dari ekspor sektor pertanian. Pada tahun 2015, Indonesia menghasilkan lebih dari 31 juta ton minyak sawit (Crude Palm Oil, CPO) (Ditjen Perkebunan 2015). Perkebunan kelapa sawit berkontribusi besar terhadap pembangunan daerah sebagai sumber penting dalam pengentasan kemiskinan melalui usaha budidaya dan pengolahan hilirnya. Usaha budidaya kelapa sawit memberikan pendapatan yang dapat diandalkan bagi sebagian besar penduduk miskin pedesaan di Indonesia, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Lapangan pekerjaan yang dapat disediakan dari sub sektor perkebunan kelapa sawit di Indonesia berpotensi mencapai lebih dari 6 juta sehingga menjadi salah satu jalan untuk mengentaskan kemiskinan masyarakat. Sebanyak kurang lebih 11.44 juta ton minyak sawit dihasilkan oleh perkebunan rakyat dari 42 persen luas areal perkebunan kelapa sawit di seluruh Indonesia (Ditjen Perkebunan, 2015).

Terdapat beberapa alasan yang menyebabkan perkembangan perkebunan kelapa sawit yang sangat pesat (World Growth, 2011). *Pertama*, harga CPO dan minyak inti sawit (*kernel oil*) meningkat dengan tajam karena peningkatan konsumsi minyak makan dan lemak di Cina dan India. Hal ini telah mendorong investor untuk mengembangkan perkebunan dalam skala yang luas pada lahan yang sesuai yang terdapat di Sumatera dan Kalimantan. Sejauh ini, perluasan areal kelapa sawit belum dihadapkan pada masalah hama dan penyakit yang parah. *Kedua*, minyak kelapa sawit dan minyak inti sawit adalah minyak nabati yang memiliki pangsa pasar yang luas di industri makanan dan oleokimia. Selain itu, minyak sawit diketahui mengandung komponen yang sangat sehat untuk diet. *Ketiga*, kelapa sawit merupakan pesaing yang tangguh terhadap minyak nabati

**KELAPA SAWIT:***Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas*

dari tanaman lainnya karena memiliki produktivitas per hektar yang paling tinggi dan efisien dalam penggunaan energi matahari menjadi minyak. Kelapa sawit yang dipelihara dengan baik menghasilkan minyak sawit yang produktivitasnya dapat mencapai enam kali lebih tinggi dari minyak yang dihasilkan oleh *rapeseed* (Tabel 1).

Tabel 1. Produktivitas beberapa tanaman penghasil minyak

No	Komoditi	Kg minyak/ha
1	Kelapa sawit	3622
2	Rape seed	552
3	Bunga matahari	550
4	Kelapa	395
5	Kacang tanah	354
6	Kedelai	332
7	Kapas	173
8	Sesame seed	159

Sumber: World Growth (2011)

Selain itu, keseimbangan energi, yang dinyatakan oleh rasio output energi terhadap input, pada tanaman kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak lainnya (Tabel 2). Karakteristik ini sangat mendukung pengembangan kelapa sawit sebagai sumber energi terbarukan di masa depan. Pada sebagian besar lahan, pupuk anorganik dalam jumlah yang besar diperlukan untuk menjamin tingkat produktivitas yang tinggi, namun hal ini dapat dipertanggungjawabkan karena kelapa sawit sangat efisien dalam menghasilkan energi yang terbarukan.

Tabel 2. Perbandingan input – output energi tiga komoditi penghasil minyak utama

Komoditi	Energi (Giga Joule)	
	Input	Output
Kelapa sawit	19	182
Kedelai	20	50
Rape seed	23	70

Sumber: World Growth (2011)

Indeks produksi membantu menjelaskan mengapa kelapa sawit menghasilkan 38 persen dari minyak nabati dunia yang luasnya hanya 5 persen dari lahan yang ditanami tanaman penghasil minyak nabati utama lainnya (Tabel 3). Produktivitas kelapa sawit di Asia Tenggara lebih tinggi dibandingkan dengan di Afrika Barat karena kondisi iklim yang lebih menguntungkan (radiasi matahari dan distribusi curah hujan) terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit. Selama 30 tahun terakhir, produksi kelapa sawit telah meningkat di Asia Tenggara dan Amerika Tengah dan Selatan karena introduksi bahan tanam (benih unggul) dan manajemen di perkebunan (khususnya manajemen nutrisi mineral dan pengendalian hama dan penyakit).

Tabel 3. Persentase luas panen (*harvested area*) dan produksi tanaman penghasil minyak utama (dalam persen)

No	Komodi	Luas Areal (%)	Produksi (%)
1	Kedelai	42	27
2	Rapeseed	14	16
3	Bunga Matahari	11	10
4	Kapas	14	4
5	Kacang Tanah	10	3
6	Kelapa	4	2
7	Kelapa Sawit	5	38

Sumber: World Growth (2011)

Introduksi penyerbukan dengan *Elaeiodobius kamerunicus* pada tahun 1970, mengakhiri proses yang mahal dan tidak efisien dari penyerbukan tangan dan menghasilkan peningkatan produksi yang tinggi di wilayah penghasil minyak kelapa sawit. Namun, proporsi total produk sawit di seluruh dunia, baik minyak sawit mentah (CPO) maupun inti sawit, yang dihasilkan dari Asia Tenggara terus meningkat karena peningkatan luas areal tanam dan hasil tandan buah yang lebih tinggi.

Kebutuhan hara pada kelapa sawit tergantung pada potensi hasil setempat, yang ditentukan oleh kondisi iklim dan potensi genetik dari bibit yang digunakan. Jadi di Afrika Barat, kebutuhan hara lebih kecil dari di Asia

## **KELAPA SAWIT:**

### *Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas*

---

Tenggara karena kondisi iklim yang kurang menguntungkan, khususnya pengaruh musim kemarau yang berkepanjangan terhadap pembungaan. Hara yang diangkut kelapa sawit sangat tinggi, baik melalui tandan buah yang dipanen, hara yang berada di dalam batang, hara yang didaur ulang karena pemangkasan daun, bunga jantan, maupun pencucian. Hara juga dapat didaur ulang kembali ke lapangan dalam bentuk tandan buah kosong, dan residu utama yang dihasilkan dari proses ekstraksi minyak di pabrik.

Kebutuhan hara yang rendah di tahun pertama setelah penanaman sawit di lapang dan kemudian menjadi stabil dan meningkat sesuai dengan perkembangan sistem perakaran. Namun, terdapat peningkatan tajam dalam kebutuhan hara pada tahun ke 3-4 dan 5, tetapi kebutuhan hara selanjutnya tetap agak stabil. Kelapa sawit memiliki peranan penting untuk mendorong sistem pertanian yang lebih berkelanjutan di masa mendatang. Beberapa aspek positif dari penanaman kelapa sawit terhadap lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Kelapa sawit paling efisien ditanam secara monokultur, namun pestisida jarang digunakan, dengan syarat kondisi permukaan tanah dipelihara dengan baik untuk menyediakan habitat yang diperlukan oleh predator hama.
2. Seperti tanaman pohon lainnya, kelapa sawit sepanjang tahun menutupi permukaan tanah sehingga dapat mencegah terjadinya erosi.
3. Kelapa sawit yang dikelola dengan baik menyerap lebih banyak karbon (C) per satuan luas dari pada hutan hujan tropis, dan perkebunan kelapa sawit menjadi bagian penting dari pengelolaan karbon.
4. Sekitar 25 persen dari biomassa yang dipanen dapat dikembalikan ke lapangan sebagai mulsa yang kaya akan hara, memberikan kesempatan bagi petani untuk mendaur ulang hara dan biomassa dari lahan lebih subur ke bagian lahan yang kurang subur di perkebunan.

Meskipun pada awalnya dikembangkan untuk perkebunan besar, kelapa sawit telah berhasil dikembangkan untuk perkebunan rakyat dan telah terbukti menjadi alat yang ampuh untuk pengentasan kemiskinan di Indonesia. Perkebunan kelapa sawit di Indonesia mendapat kecaman dari sejumlah Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang berkampanye menentang perluasan perkebunan kelapa sawit, dan dianggap memberikan kontribusi besar terhadap deforestasi, menghasilkan emisi karbon, serta menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati. Akibatnya, tersebar luas adanya anggapan bahwa perkebunan kelapa sawit tidak berkelanjutan dan mengajukan usul bahwa konversi hutan ke perkebunan kelapa sawit di masa depan harus dihentikan atau dibatasi. Namun hal ini tidak semuanya benar. Selama 30 tahun terakhir, wilayah yang ditanami kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di seluruh dunia telah meningkat lebih dari 150 persen. Sebagian besar dari peningkatan ini terletak di Asia Tenggara, dengan peningkatan produksi yang luar biasa di Indonesia dan di Malaysia.